

MODULE OF LASER DIODE

Patent Number: JP60244088
Publication date: 1985-12-03
Inventor(s): ONODA YOSHITO; others: 02
Applicant(s): FUJITSU KK
Requested Patent: ☒ JP60244088
Application Number: JP19840099957 19840518
Priority Number(s):
IPC Classification: H01S3/18; G02B6/42
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To miniaturize a laser diode module and reduce cost thereof by arranging the optical axis of a double refracting lens so as to run parallel with the end surface of a laser diode and be made perpendicular to a junction surface and disposing an optical fiber at the position of image formation of ordinary rays of the double refracting lens.

CONSTITUTION: The optical axis 4 of a double refracting lens 2 is arranged so as to run parallel with the end surface 1a of a laser diode and be made perpendicular to a junction surface 1b in the laser diode through a coupling system using one lens. An optical fiber 3 is disposed at the position of image formation of ordinary rays 7. When laser beams from the laser diode 1 are projected to the double refracting lens 2, the positions of image formation of ordinary rays 7 and extraordinary rays 8 change, and extraordinary rays 8 are difficult to be coupled with the optical fiber 3 in comparison with ordinary rays 7, thus improving an extinction ratio. When a constant-polarization fiber is used as the optical fiber, the extinction ratio after a projection from the fiber is further enhanced because the propagation of extraordinary rays can be prevented. Since a polarizer is not employed, a module can be miniaturized and cost thereof is reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-244088

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)12月3日

H 01 S 3/18
G 02 B 6/42

7377-5F
7529-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 レーザダイオードモジュール

⑰ 特 願 昭59-99957

⑱ 出 願 昭59(1984)5月18日

⑲ 発 明 者 小 野 田 義 人 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑲ 発 明 者 近 間 輝 美 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑲ 発 明 者 後 藤 正 見 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地
⑲ 代 理 人 弁 理 士 松 岡 宏 四 郎

明 細 書

1. 発明の名称

レーザダイオードモジュール

2. 特許請求の範囲

複屈折性レンズを使用し、その光学軸がレーザダイオード端面に平行で且つ、該レーザダイオードの接合面に垂直になる様に配置し、該複屈折性レンズの常光に対する結像位置に光ファイバを配置したことを特徴とする。

レーザダイオードモジュール。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明はレーザダイオードモジュールに関するものであり、特にモジュールの小型化に関するものである。

(技術的背景)

一般に、レーザダイオード(LD)の特性は第3図の如きI-L特性13を持っていて、あるしきい値I_{th}のところ以上に電流を流すとレーザ光を発振する。第3図にて、横軸Iは電流値を示し、

縦軸Lはレーザ出力を示す。そこでしきい値I_{th}に等しいバイアス電流I_bを加えパルス電流I_pを重ねて駆動すると、光出力I_oが得られる。この光出力I_oは光出力I₁(斜線部分)と光出力I₂によって構成されていて、光出力I₁(斜線部分)は常光(レーザダイオードの接合面に垂直な方向のみに振動する光いわゆるレーザ光)と異常光(レーザダイオードの接合面に対してランダムな方向に振動する光)の2つによって構成され、光出力I₂は常光のみで構成されている。ここで光出力I₁と光出力I₂のレベルI_{1a}とI_{2a}の比を消光比というが、光出力I₁に含まれる異常光が多いと光出力I₂のレベルI_{2a}が大きくなり消光比が小さくなる事で受信側でビットエラーが生じやすくなる。従って光出力I_oの消光比を大きくするには異常光を取り除かなければならない。

(従来技術と問題点)

従来、この異常光を取りのぞくために、第4図の如くレーザダイオード1と光ファイバ3の間

に偏光子6を設けている。がしかしレーザダイオード1から光ファイバ3までの距離が長くなるためにモジュールが大きくなっていた。さらに偏光子6が高価であるために、モジュールが高価なものになってしまう欠点があった。尚5はレンズである。

(発明の目的)

本発明はレーザダイオードモジュールに複屈折レンズを使用する事によりレーザダイオードモジュールを小さくし安価にする事を目的とする。

(発明の構成)

上記目的は複屈折性レンズを、その光学軸がレーザダイオードの端面に平行で且つ該レーザダイオードの接合面に垂直になる様に配置し、該複屈折性レンズの常光に対する結像位置に光ファイバを配置したレーザダイオードによって達成される。

(発明の実施例)

本発明は複屈折レンズにレーザダイオードの出力光を入射すると屈折率のちがいにより常光と異常光との結像位置が異なる事に着目し、消光比の

改善を図ろうとするものである。

第1図は上記の原理を利用した本発明の実施例を示す図で、図中2は複屈折レンズ、4はレンズの光学軸、7は常光、8は異常光、10はレーザダイオード1とレンズ2間の距離、11は常光の結像距離、12は異常光の結像距離であり、第4図と同一部材には同一符号を付与している。

本発明においては、第1図の様なレンズ1個を用いた結合方式で複屈折レンズ2の光学軸4をレーザダイオード1の端面1aに平行でかつレーザダイオードの接合面1bに垂直になる様に配置する。又、光ファイバ3を常光7の結像位置に配置する。

そしてレーザダイオード1からのレーザ光が複屈折レンズ2に入射すると、図の如く常光7と異常光8の結像位置が変わり、常光7に比較し異常光8は光ファイバ3に結合しにくくなるために消光比の改善となる。

ここで、複屈折レンズ2を直径2mmのルチル(TiO_2 単結晶)製の球レンズとすると常光の結

3

像距離b11と異常光の結像距離b12は以下の様になる。

使用波長 $\lambda = 1.3 \mu\text{m}$ とするとルチルの常光7、異常光8に対する屈折率は

$$n_o = 2.463 \text{ (常光)}$$

$$n_e = 2.721 \text{ (異常光)}$$

である。又球レンズの焦点距離は、

$$f = nR/2(n-1) \text{ (但し } R \text{ はレンズの半径, } n \text{ は球レンズの屈折率)}$$

で与えられるので常光の焦点距離 f_o および異常光の焦点距離 f_e は

$$f_o = 0.842 \text{ mm}$$

$$f_e = 0.791 \text{ mm}$$

となる。ここで $1/f = 1/a + 1/b$ の関係があるので、 $a10 = 1.3 \text{ mm}$ とすると、

$$b11 = 2.390 \text{ mm (常光)}$$

$$b12 = 2.020 \text{ mm (異常光)}$$

となる。この様にb11とb12に $370 \mu\text{m}$ の差が生じるので、本発明の構成によると光ファイバ3に異常光8はほとんど結合されない。

5

4

ここで、モジュールの結合効率(レーザダイオードからの出射光両とファイバ端からの出射光両の比)を大きくするためにレンズ2をレーザダイオード1に近づけてレンズ2に入射する光量を多くしようとすると、レーザダイオード1からレンズ2までの距離10が短くなり、焦点距離11、12が延びてモジュールの小形化が出来なくなる。

この場合は第2図の如く2個のレンズを使用する。すなわち2個目のレンズ5によってレンズ2の光出力をさらに屈折させて焦点距離を短くする。この時2個目のレンズ5は普通のレンズでよい。

図の構成によると、レーザ光は複屈折レンズ2を通過すると屈折率のちがいにより常光7と異常光8に別れ普通のレンズ5によって常光7と異常光8はそれぞれ異なる位置に結像する。

従って常光7の結像位置に光ファイバ3を配置すると、光ファイバには異常光はほとんど結合されなくなる。ここで、第1図、第2図において光ファイバとして定偏波ファイバを用いると、異常

6

光の伝搬を阻止できるためファイバ出射後の消光比が更に大きくなる。

〔発明の効果〕

以上の如く本発明では複屈折レンズを使用することにより偏光子を用いたものと同様の効果が得られ、偏光子を使用しないのでモジュールを小さくかつ安価にする事が出来る。

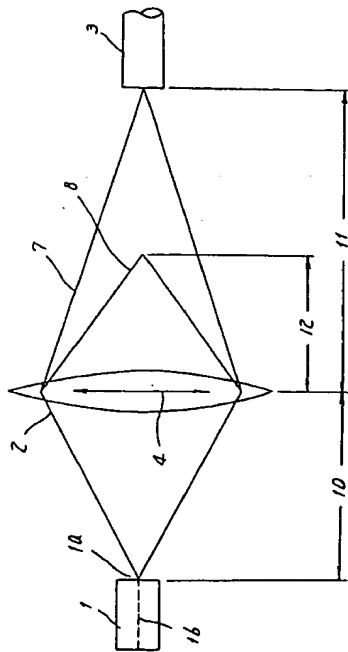
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を説明するための図、第2図は第1図の変形の例を示す図、第3図は、技術の背景を説明するための図、第4図は従来技術を説明するための図である。

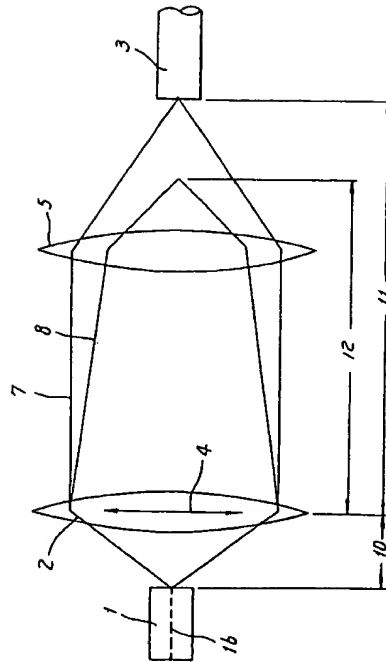
図中1はレーザダイオード、2は複屈折レンズ、3は光ファイバ、4は光学軸、5は普通のレンズ、6は偏光子、7は常光、8は異常光、10レーザダイオードからレンズまでの距離、11は常光結像距離、12は異常光の結像距離である。

代理人 弁理士 松岡 宏四郎

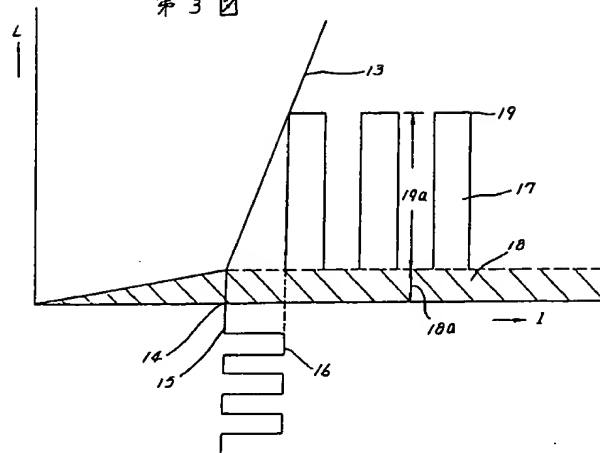
第1図



第2図



第3図



第4図

